



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 34 21 878.5  
22 Anmeldetag: 13. 6. 84  
43 Offenlegungstag: 19. 12. 85

FILED BY  
IDS

DE 3421878 A1

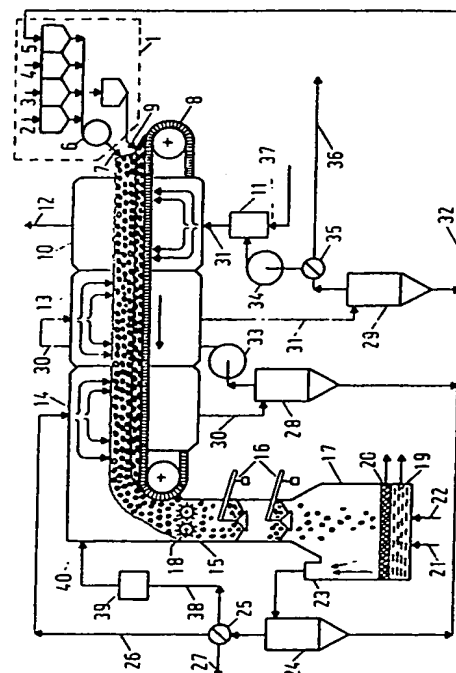
71 Anmelder:  
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, 5000 Köln, DE  
74 Vertreter:  
Beisner, K., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 5204 Lohmar

72 Erfinder:  
Henrich, Günter, Dr., 5090 Leverkusen, DE; Hilbrans,  
Hermann, Dr., 4018 Langenfeld, DE; Rao, Chatty, Dr.,  
5060 Bergisch Gladbach, DE

54 Verfahren und Anlage zur kontinuierlichen Erzeugung von Roheisen

Die Erzeugung von Roheisen aus Formlingen, die aus Stückerz oder eisenhaltigen sowie eventuellen Zuschlägen/Feinerzen bestehen, ist auch heute noch sehr energieaufwendig, vor allem, wenn die Formlinge gebrannt werden müssen, um während des Reduktionsvorgangs, beispielsweise in einem Reduktionsschacht, eine genügende Festigkeit aufzuweisen. Bei Schmelzverfahren mit gleichzeitiger Erzeugung eines Reduktionsgases in Einschmelzvergaser erfordert die Abkühlung des erzeugten Reduktionsgases auf eine Temperatur unterhalb der Stickingtemperatur der Pellets einen großen vorrichtungs- und verfahrensmäßigen Aufwand.

Gemäß der Erfindung werden diese Nachteile dadurch vermieden, daß die grünen Formlinge (7) auf einem Wanderrost (8) durch ein Prozeßgas aus einem Kohlevergasungsreaktor (17) unter voller Ausnutzung der im erzeugten Prozeßgas enthaltenen Wärmeenergie vorgewärmt, getrocknet und zu Eisenschwamm reduziert und anschließend über einen gasdicht verschließbaren Aufgabeschacht (15) einem Kohlevergasungsreaktor (17) kontinuierlich aufgegeben und eingeschmolzen werden.



Patentansprüche

1. Verfahren zur kontinuierlichen Erzeugung von Roheisen aus eisenhaltigen Materialien, insbesondere Eisenerzen, bei gleichzeitiger Erzeugung eines Prozeßgases, dadurch gekennzeichnet, daß die eisenhaltigen Materialien in Form von Grünpellets, Briketts, Schülpen oder anderen grünen Formlingen einem Wanderrost aufgegeben und darauf mit Hilfe des Prozeßgases vorgewärmt, getrocknet und zu Eisenschwamm mit einem Reduktionsgrad von etwa 90 % reduziert werden, und daß der Eisenschwamm unmittelbar einem Kohlevergasungsreaktor mit Eisenbad von oben aufgegeben und darin bei kontinuierlichem, getrenntem Abfluß von Eisen und Schlacke eingeschmolzen wird, wobei in den Kohlevergasungsreaktor Kohle und Sauerstoff vorzugsweise von unten in das Eisenbad eingeblasen werden und die Kohle zu einem schwefelfreien Prozeßgase bzw. Reduktionsgas vergast wird, das dem Wanderrost zur Reduktion, Vorwärmung und Trocknung der Formlinge zugeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Porosität der Formlinge durch Vorwärmung und Trocknung auf Werte zwischen 15 und 40 %, vorzugsweise auf 30 bis 35 %, eingestellt wird.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die grünen Formlinge mit einer Korngröße zwischen 5 und 15 mm, vorzugsweise etwa 10 mm, abgeformt werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Basizitätsgrad der grünen Formlinge, das Verhältnis von  $\text{CaO}$  zu  $\text{SiO}_2$ , durch Zugabe von einem Basenträger, vorzugsweise Kalkstein und/oder Dolomit, auf Werte zwischen 1 und 2 eingestellt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß vor Aufgabe der Formlinge auf den Wanderrost ein Rostbelag aus Kalkstein oder Dolomit in einer Schichthöhe aufgegeben wird, die sich aus dem einzustellenden Basizitätsgrad der Schlacke in Abhängigkeit vom Schwefelgehalt der Kohle errechnet.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schüttung aus Formlingen und Rostbelag auf dem Rost auf eine Höhe von etwa 10 bis 50 cm, vorzugsweise von 20 bis 30 cm, eingestellt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Reduktionsgas wenigstens dreimal im Querstrom, entgegen der Förderrichtung der Formlinge, durch die Schüttung auf dem Wanderrost geführt wird, wobei zur Reduktion der Formlinge die Schüttung von oben und zu ihrer Vorwärmung und Trocknung von unten durchströmt wird.

8. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kohlevergasungsreaktor mit Eisenbad (17) über einen gasdicht verschließbaren Aufgabeschacht (15) mit einem Wanderrost (8) verbunden ist, der wenigstens drei hintereinanderliegende Behandlungskammern (10, 13, 14) durchläuft, wobei die dem Aufgabeschacht (15) am nächsten liegende Behandlungskammer, die Reduktionskammer (14), über eine Rohrleitung (26) mit

dem Kohlevergasungsreaktor (17), die mittlere Behandlungskammer, die Vorreduktionskammer (13), über eine Rohrleitung (30), in Strömungsrichtung des Reduktionsgases gesehen, mit der vorhergehenden Reduktionskammer (14) und über eine weitere Rohrleitung (31) mit der nachfolgenden Behandlungskammer, der Vorwärm- und Trocknungskammer (10), in Verbindung steht und daß dem Wanderrost (8) eine Vorrichtung (1) zur Herstellung der grünen Formlinge (7) vorgeschaltet ist.

9. Anlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der Gaszuleitung (31) zu der Vorwärm- und Trocknungskammer (10) eine Brennkammer (11) mit Luft- oder Sauerstoffzuführung (37) und gegebenenfalls ein Gaskühler angeordnet sind.

Anlage zum Patentgesuch der  
Klöckner-Humboldt-Deutz  
Aktiengesellschaft

vom 08. Juni 1984

Verfahren und Anlage zur kontinuierlichen  
Erzeugung von Roheisen

---

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur kontinuierlichen Erzeugung von Roheisen gemäß Oberbegriff des Anspruches 1. Außerdem betrifft die Erfindung eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens gemäß der Erfindung.

Ein Verfahren und eine Vorrichtung dieser Art sind aus der europäischen Patentanmeldung O 048 008 bekannt. Dort wird ein Einschmelzvergaser gezeigt, über dem ein Direktreduktionsschachtofen angeordnet ist. Diesem Direktreduktionsschachtofen wird stückiges Eisenerz zugeführt, das in Form einer losen Schüttung im Schachtofen absinkt und mittels des Reduktionsgases aus dem Einschmelzvergaser zu Eisenschwamm reduziert wird. Das etwa 1400 °C heiße Reduktionsgas wird durch Mischung mit gekühltem und regeneriertem Gas auf eine Temperatur von 760 bis 850 °C abgekühlt und etwa in der Mitte des Schachtofens über ringförmig angeordnete Düsen eingeblasen. Das reduzierte Eisenerz, der Eisenschwamm, wird über speziell zu diesem Zweck entwickelte Austragsschnecken am Boden des Schachtofens ausgetragen und über Fallrohre dem Reduktionsvergaser aufgegeben. Der Eisenschwamm fällt auf ein Kohlefließbett, das durch Einblasen von Sauerstoff und Luft in die Kohleschicht gebildet wird. Die Kohle vergast und der Eisenschwamm schmilzt, sammelt sich auf dem Grund des Einschmelzvergasers als flüssiges

Eisen und wird dort mit der Schlacke abgezogen.

Dieses Verfahren weist den Nachteil auf, daß das Reduktionsgas bei einer Reduktion in dem Schachtofen nicht mit der Temperatur verwertet werden kann, mit der es erzeugt wird. Die Abkühlung von etwa 1400 °C auf 800 °C bedeutet einen hohen Energieverlust und erfordert einen hohen vorrichtungsmäßigen Aufwand. Nachteilig hierbei ist auch die hohe Schüttung des zu reduzierenden stückigen Erzes in dem Reduktionsschachtofen. Sie erfordert eine längere Verweilzeit des Erzes über mehrere Stunden, damit der für den nachfolgenden Schmelzprozess erforderliche hohe Reduktionsgrad erreicht wird. Die Durchsatzleistung des Direktreduktionsschachtofens wird damit begrenzt.

Ein weiterer Nachteil der hohen Schüttung ist die besondere Anforderung, die an die eingesetzten Rohstoffe, die Pellets und die Stückerze, gestellt werden. Für den Einsatz in einem Schachtofen müssen sie eine genügend hohe Festigkeit aufweisen. Pellets können beispielsweise nur in gebrannter Form Verwendung finden. Das Brennen ist aber sehr energieaufwendig. Nachteilig sind auch die besonders aufwendigen Ausorgane für den heißen Eisenschwamm, die als Schneckenförderer ausgebildet sind. Ein weiterer Nachteil ist die Verunreinigung des Reduktionsgases mit Schwefel aus der Kohle aufgrund der Gaserzeugung mit Hilfe des Kohlefließbetts. Der Schwefel gerät hierbei in den Eisenschwamm und muß nachträglich beim Schmelzprozeß aus dem Roheisen entfernt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit einem Verfahren sowie mit einer Anlage zur Durchführung des Verfahrens flüssiges Roheisen aus Erz-Formlingen zu erzeugen, wobei gleichzeitig das für die Reduktion erforderliche Prozeßgas entsteht, ohne daß damit die oben angeführten Nachteile verbunden sind.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Gemäß der Erfindung strömt das heiße Prozeßgas direkt in die Reduktionskammer, in der es die geringe Höhe der Schüttung auf dem Wanderrost durchströmt, so daß keine starken Gebläseleistungen erforderlich sind, die den Gasstrom erst durch die Schüttung pressen müssen. Es erfolgt eine intensive Durchdringung der Schüttung durch das Gas, so daß eine schnelle Reduktion auf den hohen Reduktionsgrad von etwa 90 % erfolgt. Bei vergleichbaren Reduktionsgraden ist der Aufenthalt des zu reduzierenden Erzes auf dem Wanderrost erheblich kürzer als in einem Schachtofen, so daß hierdurch eine wesentliche Erhöhung der Durchsatzleistung erzielt wird. Im Gegensatz zu dem bekannten Verfahren braucht an die Formlinge auch kein besonderer Anspruch hinsichtlich der Festigkeit gestellt zu werden, da sie nur den Transport auf dem Wanderrost überstehen müssen.

Auch sind gemäß der Erfindung keine aufwendigen Austragsorgane erforderlich, da die Schüttung selbsttätig von dem Wanderrost in den Aufgabeschacht fällt. Die Heißchargierung des Eisenschwammes in den Kohlevergasungsreaktor ist insbesondere auch deshalb sehr vorteilhaft, da der wertvolle Wärmeenergieinhalt des heißen Eisenschwamms zu dessen Einschmelzen optimal genutzt wird. Dadurch wird die Wärmebilanz des Kohlevergasungsreaktors wesentlich verbessert und der Kohleverbrauch für den Einschmelzprozeß auf ein Minimum beschränkt. Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt darin, daß ein hochreines Prozeßgas, frei von Schwefel, erzeugt wird, das aus etwa 65 bis 70 % CO und etwa 25 bis 30 % H<sub>2</sub> besteht und daher nicht erst aufwendig entschwefelt oder anderweitig aufbereitet und mit anderen Gasen gemischt werden muß. Die Kohle wird nämlich nach dem erfindungsgemäßen Verfahren von unten in das flüssige Eisen eingeblasen und der Schwefel der Kohle in der basischen Schlacke gebunden. Dadurch treten auch keine weiteren umweltschädigenden Abgasprobleme auf.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird durch Vorwärmung und Trocknung die Porosität der Formlinge auf Werte zwischen 15 und 40 %, vorzugsweise auf 30 bis 35 %, eingestellt. Die hohe Porosität der Formlinge begünstigt ihre Reduktion erheblich, da sie ein gutes Eindringen des Prozeßgases in die Formlinge ermöglicht.

In weiterer, vorteilhafter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die grünen Formlinge mit einer Korngröße zwischen 5 und 15 mm, vorzugsweise etwa 10 mm, abgeformt. Diese Abmessung gewährleistet eine schnelle und weitgehende Reduktion und außerdem ein rasches Aufschmelzen in dem Eisenbad.

Vorteilhaft wird der Basizitätsgrad der grünen Formlinge, das Verhältnis von  $\text{CaO}$  zu  $\text{SiO}_2$ , durch Zugabe von einem Basenträger, vorzugsweise Kalkstein und/oder Dolomit, auf Werte zwischen 1 und 2 eingestellt. Hierdurch wird die Stickingtemperatur der Formlinge erhöht und es ist möglich, die Formlinge in der Reduktionskammer mit sehr heißem Prozeßgas mit Temperaturen von etwa  $1300^\circ\text{C}$  zu beaufschlagen und dadurch hohe Reduktionsgeschwindigkeiten zu erreichen.

Vor der Aufgabe der Formlinge auf den Wanderrost wird vorteilhaft ein Rostbelag aus Kalkstein oder Dolomit in einer Schichthöhe aufgegeben, die sich aus dem einzustellenden Basizitätsgrad der Schlacke in Abhängigkeit vom Schwefelgehalt der Kohle errechnet. Der Basizitätsgrad der Schlacke ist definiert als das Verhältnis von  $\text{CaO}$  zu  $\text{SiO}_2$ . Der Rostbelag, bestehend aus Kalkstein und/oder Dolomit bietet die Möglichkeit, während der Reduktion ein Ankleben der Formlinge am Rost zu vermeiden. Gleichzeitig wird der Kalkstein beziehungsweise Dolomit auf dem Wanderrost vorentsäuert. Das wirkt sich günstig auf die Wärmebilanz des Kohlevergasungsreaktors aus.



In vorteilhafter Weise wird die Schüttung aus Formlingen und Rostbelag auf dem Rost auf eine Höhe von etwa 10 bis 50 cm, vorzugsweise von 20 bis 30 cm, eingestellt. Dadurch ist eine optimale Durchgasung der Schüttung gewährleistet und der Gasdruck kann entsprechend niedrig gehalten werden. Außerdem wird dadurch eine wesentlich kürzere Reduktionszeit gegenüber der Reduktionszeit in Schachttöfen oder Drehrohröfen erreicht.

In vorteilhafter Weise wird das Prozeßgas wenigstens dreimal im Querstrom, entgegen der Förderrichtung der Formlinge, durch die Schüttung auf dem Wanderrost geführt, wobei zur Reduktion der Formlinge die Schüttung von oben und zu ihrer Vorwärmung und Trocknung von unten durchströmt wird. Durch diese Gasführung wird zum einen die Wärmeenergie des Prozeßgases optimal genutzt und zum anderen vermieden, daß die Schüttung auf dem Rost aufgewirbelt wird. Das von unten durch die Schüttung strömende Gas führt in vorteilhafter Weise die Feuchtigkeit mit sich, so daß sie sich nicht auf dem Rost oder in dem Rostbelag niederschlagen kann.

Eine Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist durch die Merkmale des Anspruches 8 gekennzeichnet. Ein Kohlevergasungsreaktor mit Eisenbad ist über einen gasdicht verschließbaren Aufgabeschacht mit einem Wanderrost verbunden, der wenigstens drei hintereinanderliegende Behandlungskammern durchläuft, wobei die dem Aufgabeschacht am nächsten liegende Behandlungskammer, die Reduktionskammer, über eine Rohrleitung mit dem Kohlevergasungsreaktor, die mittlere Behandlungskammer, die Vorreduktionskammer, über eine Rohrleitung, in Strömungsrichtung des Prozeßgases gesehen, mit der vorhergehenden Reduktionskammer und über eine weitere Rohrleitung mit der nachfolgenden Behandlungskammer, der Vorwärm- und Trocknungskammer, in Verbindung

steht, und dem Wanderrost ist eine Vorrichtung zur Herstellung der grünen Formlinge vorgeschaltet. Die Anlage weist einen einfachen Aufbau auf. Der Wanderrost ist besonders geeignet zur Vorwärmung und Trocknung sowie zur Reduktion von Formlingen aus Erz, da sich die einzelnen Verfahrensschritte darauf besonders gut beherrschen lassen. Das Prozeßgas wird vorteilhaft unabhängig von dem zu reduzierenden und aufzuschmelzenden Gut geführt. Gut- und Gasstrom sind nicht gegensinnig gerichtet, wie es beispielsweise in der bekannten Anlage der Fall ist. Aus diesem Grund sind keine hohen Gebläseleistungen erforderlich. Das während des Reduktionsvorgangs sich im Gas anreichernde Feingut sowie der Staub können zwischen den einzelnen Verfahrensschritten leicht entfernt werden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Anlage ist in der Gaszuleitung zu der Vorwärm- und Trocknungskammer eine Brennkammer mit Luft- oder Sauerstoffzuführung angeordnet. In dieser Kammer findet eine Verbrennung der brennbaren Bestandteile des Prozeßgases statt, welches die Reduktionskammer durchlaufen hat. Damit entfällt eine aufwendige Reinigung der Abgase. Nach Durchtritt des Gases durch die Schüttung auf dem Wanderrost enthält es nur noch Wasserdampf und  $\text{CO}_2$ . Gegebenenfalls wird in die Gasleitung zur der Vorwärm- und Trocknungskammer hinter der Brennkammer ein Gaskühler angeordnet, um die Temperaturen des Gases vor dem Eintritt in die Vorwärm- und Trocknungskammer auf das jeweils erforderliche Niveau abzukühlen.

Im folgenden wird anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels die erfindungsgemäße Anlage und das erfindungsgemäße Verfahren mit weiteren vorteilhaften Ausgestaltungen näher erläutert.

Wie die Zeichnung zeigt, wird in einer Vorrichtung 1 zur Herstellung von grünen Formlingen 7 aus einer Reihe von Bunkern 2, 3, 4 Erz, Kalkstein und andere Zuschläge sowie aus einer Entstaubungsanlage 5 Staub dosiert abgezogen und in einer festgelegten Mischung einem Aggregat 6, z.B. Brikkettpresse oder Pellettiervorrichtung aufgegeben, in dem die Formlinge 7 abgeformt werden. Die erwünschte Porosität der Formlinge wird vorteilhaft dadurch erreicht, daß den Erzen bei der Herstellung der Formlinge brennbare und/oder vergasende Stoffe beigemischt werden. Der Grad der Porosität kann durch die zugegebene Menge gesteuert werden. Vorteilhaft kann die Porosität auch dadurch erreicht werden, daß bei der Herstellung der Formlinge grobkörnige Erze verwendet werden. Die Verwendung grobkörniger Erze spart außerdem Energie ein, die sonst zur Aufmahlung der Erze aufgewendet werden müßte.

Diese Formlinge 7 werden kontinuierlich auf einen Wanderrost 8 oder ein anderes, für die Durchführung einer Reduktion geeignetes Förderaggregat, aufgegeben. Zunächst wird dem Wanderrost Kalkstein oder Dolomit zugeführt und dadurch darauf ein Beleg 9 gebildet. Danach wird kontinuierlich eine Schicht der Formlinge 7 mit dem Wanderrost 8 in die Vorwärm- und Trocknungskammer 10 gebracht. Dort strömen von unten im Querstrom heiße Prozeßgase aus der Brennkammer 11 ein, deren Aufbau und Funktion später erläutert wird. Gegebenenfalls werden die aus der Brennkammer 11 austretenden heißen Prozeßgase mit Hilfe eines zwischengeschalteten Gaskühlers auf eine für die Vorwärmung und Trocknung der Formlinge erforderliche Temperatur abgekühlt. Die Gase wärmen und trocknen die feuchten Formlinge 7 und verlassen die Reduktionskammer 10 unter Mitführung von Wasserdampf durch den Kamin 12. Die noch etwa 200 °C bis 300 °C heißen, mit Wasserdampf beladenen Abgase können eventuell zur Inertisierung, beispielsweise von Kohlenmahlanlagen, verwendet werden.

Von der Behandlungskammer 10 gelangen die Formlinge 7 in die Vorreduktionskammer 13. Dort durchströmt das noch etwa 1000 °C heiße Reduktionsgas die Schüttung auf dem Wanderrost 8 von oben nach unten, wodurch die Formlinge 7 vorreduziert werden. Hierbei wird ein Reduktionsgrad der Formlinge von etwa 50 bis 70 % erreicht.

In der darauffolgenden Reduktionskammer 14 erfolgt die Reduktion der Formlinge 7 durch das frische, etwa 1300 °C heiße Reduktionsgas auf einen Reduktionsgrad von etwa 90 %.

Die Geschwindigkeit des Wanderrostes 8 ist in weiten Grenzen regulierbar und richtet sich nach der jeweiligen Gaszusammensetzung, Gastemperatur und der davon abhängigen Verweilzeit der Formlinge 7 in der Vorreduktionskammer 13 und der Reduktionskammer 14. Die Geschwindigkeit wird in der Regel auf Werte zwischen 0,5 und 3 m/min eingestellt.

Im Gegensatz zu vielen anderen Verfahren werden die reduzierten Formlinge nicht abgekühlt, sondern fallen direkt in einen Aufgabeschacht 15 über eine gasdichte Schleuse, in diesem Fall zwei übereinanderliegende Glockenverschlüsse 16, in den Kohlevergasungsreaktor 17. Diese Schleuse wirkt unter anderem auch als Regulierorgan für die jeweils pro Zeiteinheit aufzugebende Menge. Eventuelle Verbackungen oder Versinterungen der Formlinge können in einer Zerkleinerungsvorrichtung 18, beispielsweise zwei gegenläufige Stachelwalzen, leicht zerkleinert werden.

In dem Kohlevergasungsreaktor 17 fallen die zu Eisenschwamm reduzierten Formlinge in ein Eisenbad 19 und schmelzen auf. Die sich bildende Schlacke 20 schwimmt auf und fließt, wie das flüssige Roheisen 19, kontinuierlich ab. Durch Bodendüsen wird Kohle 21 und Sauerstoff 22 eingeblasen. Die Kohle reagiert mit dem Sauerstoff und wird vergast. Es entsteht

ein schwefelfreies, hochreines Prozeßgas mit einem Gehalt von etwa 65 bis 70 % CO und 25 bis 30 % H<sub>2</sub>, das auch als Synthesegas Verwendung finden kann. Aufgrund der Möglichkeit den Schwefelgehalt der Kohle vollständig in der Schlacke zu binden, läßt sich auch vorteilhaft minderwertige, hochschwefelhaltige Kohle für dieses Verfahren einsetzen.

Das etwa 1400 ° C heiße Prozeßgas strömt durch den im Kohlevergasungsreaktor 17 herrschenden Überdruck mit einem Druck von etwa 2 bar aus einem Auslaß 23 in der Decke des Reaktors in einen Heißgaszyklon 24, in dem es vom mitgerissenen Staub befreit wird. Das für die Reduktion vorgesehene Gas strömt durch die Leitung 26 in die Reduktionskammer 14. Überschüssiges Gas hoher Reinheit kann über ein Verteilerventil 25 für andere Zwecke, beispielsweise als Synthesegas, über die Leitung 27 abgeführt werden.

An die Reduktionskammern 13, 14 sind über Gasleitungen 30 und 31 Heißgaszyklone 28 und 29 angeschlossen, in denen der von den Gasen aus der Schüttung auf dem Rost mitgerissene Staub abgeschieden wird. Der in den Heißgaszyklonen 28, 29 abgeschiedene Staub wird über die Leitung 32 in die Vorrichtung 1 zur Herstellung der grünen Formlinge 7 in den Bunker 5 zurückgeführt. Dabei wird über ein Gebläse 33 in der Gasleitung 30 und ein Gebläse 34 in der Leitung 31 die Geschwindigkeit des Gasstroms geregelt.

Da für die Vorwärmung und Trocknung keine so große Gasmenge benötigt wird wie für die Reduktion, ist in der Leitung 31 vor dem Gebläse 34 ein Verteilerventil 35 angeordnet, mit dem die Abgabe des sogenannten Überschußgases durch die Leitung 36 geregelt wird. Es kann zur Sauerstofferzeugung oder als Brenngas zur Stromerzeugung genutzt werden.

Vor der Behandlungskammer 10 liegt eine Brennkammer 11 in der Leitung 31, in die Luft oder Sauerstoff über eine Düse 37 eingeführt wird und sämtliche noch brennbaren Bestandteile im Gas verbrannt und das Gas, wenn erforderlich, noch zusätzlich mit Hilfe eines in die Leitung 31 zwischengeschalteten Gaskühlers gekühlt, um Überhitzungen und Verformungen des Rostes 8 zu vermeiden. Die Gaserzeugung im Kohlevergasungsreaktor 17 mit einer basischen Schlacke und die nachfolgende Verbrennung in der Brennkammer 11 und Kühlung des Gases zu einem niedrigeren Temperaturniveau verhindern, daß Schwefeldioxid und Stickstoffoxidemissionen aus dem Prozeß in die Umwelt gelangen.

Von dem Verteilerventil 25 kann eine weitere Leitung 38 abgezweigt werden, in der ein Gaskühler 39 liegt. Über die Leitung 38 kann eine Teilmenge des Prozeßgases abgezweigt, gekühlt und beim eventuellen Auftreten von Temperaturen des Prozeßgases oberhalb 1300 °C an der Stelle 40 aufgegeben werden, um eine Überhitzung des Eisenschwamms in der Reduktionskammer 14 auszuschließen.

- 14 -  
- Leerseite -

3421878

